



TITLE:

# 経皮的腎尿管碎石術の臨床成績と結石再発率

AUTHOR(S):

中嶋, 久雄; 丹田, 均; 加藤, 修爾; 大西, 茂樹; 氏家, 徹;  
南部, 明民; 安藤, 俊夫

---

CITATION:

中嶋, 久雄 ...[et al]. 経皮的腎尿管碎石術の臨床成績と結石再発率. 泌尿器科紀要 1997, 43(8): 549-553

ISSUE DATE:

1997-08

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/116018>

RIGHT:

## 経皮的腎尿管碎石術の臨床成績と結石再発率

三樹会病院 (院長 : 丹田 均)

中嶋 久雄, 丹田 均, 加藤 修爾

大西 茂樹, 氏家 徹, 南部 明民

新札幌クリニック (院長 : 安藤俊夫)

安 藤 俊 夫

CLINICAL OUTCOME OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY  
AND RECURRENCE OF STONESHisao NAKAJIMA, Hitoshi TANDA, Shuji KATO  
Shigeki OHNISHI, Toru UJIE and Akihito NANBU  
*From Sapporo Sanjukai Urological Hospital*Toshio ANDO  
*From Shinsapporo Urological Clinic*

A total of 178 renal units in 173 patients with renal and upper ureteral calculi were treated by percutaneous nephrolithotripsy (PNL) between November 1984 and October 1995. PNL was performed as a monotherapy in 70 kidneys, while extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) was combined in 108 kidneys. At the time of discharge 110 (61.8%) kidneys were stone-free and the overall success rate, defined as no residual stone or fragments <4 mm, was 96.1%. The stone-free rate was significantly lower (44.2%) for staghorn renal calculi.

For 105 stone-free kidneys with >6 months of follow-up, the cumulative stone recurrence rate was 4.2% at 1 year, 16.6% at 3 years, 29.2% at 5 years, 34.4% at 5 years and 55.4% at 10 years. None of the pretreatment parameters, such as stone size, number, location, composition, past history of urolithiasis and upper urinary tract obstruction, had a significant influence on stone recurrence.

(Acta Urol. Jpn. 43 : 549-553, 1997)

**Key words :** PNL, Recurrence rate, Urolithiasis

## 緒 言

当院では、1984年9月より Dornier 社製 HM3 による ESWL を開始し、1984年11月より PNL を開始した。ESWL を施行した症例は1995年8月31日までの11年間で5,558例であり、また PNL を施行した症例は1995年10月まで173例178腎であった。

また、結石の治療は ESWL の適応を拡げる意味もあり、導入当初は原則として ESWL を first choice として行っていた。その後種々の臨床経験から、staghorn calculi や 3 cm 以上の大きな結石あるいは尿管狭窄の合併した症例、単腎の症例などに PNL を行っている。

今回この11年間の PNL 症例につき臨床成績および術後の結石再発について検討し若干の所見をえたので報告する。

## 対 象 と 方 法

1984年11月から1995年12月までの11年間に PNL を

施行した173例178腎を対象とした。内訳は staghorn calculi が83例86腎、腎結石が62例63腎、上部尿管結石が20例21腎、腎および上部尿管結石が8例8腎であった。性別は男性106例、女性が67例であった。年齢は20歳から80歳、平均55.1歳であった。

Table 1 に PNL を行った症例の概要を示した。症例によっては、PNL を行った理由は重複しているものもある。Staghorn calculi が86腎、長径が 3.0 cm 以上の大きな結石が13腎で合せて99腎あり、全 PNL 症例の半ば以上を占める。また、X線透過性結石で ESWL が困難な症例およびシスチン結石で ESWL で碎石しづらいことが予想される症例がそれぞれ20腎および10腎あった。尿管狭窄は9腎、UPJ 狭窄は6腎で、合せて上部尿路狭窄症例は15腎であった。

また、単腎で排石時に無尿が心配されるために PNL を行った症例は12腎あった。回腸導管状態で、碎石片が尿管に嵌頓した時に尿管鏡による排石が困難となることが予想されるために、PNL を行った症例は9腎であった。また、体型の異常があり ESWL 時

Table 1. Selection criteria for PNL

PNL 選択理由	対象腎数
珊瑚状結石	86腎
結石長径 3 cm 以上	13
X線透過性結石	20
シスチン結石	10
上部尿路狭窄 (UPJ, 尿管)	15
単腎 (機能的単腎を含む)	12
回腸導管造設術後	9
ESWL での碎石不十分 (嵌頓結石, シスチン結石等)	7
ESWL 後合併症 (発熱, 血腫, 無機能腎等)	4
結石が肺に重なる	3
その他 (経済的理由を含む)	32
計	178腎

Table 2. Compositions of stones

結石成分	症例数
シュウ酸カルシウム リン酸カルシウム	44腎 (25.1%)
シュウ酸カルシウム	29 (16.6%)
尿酸	24 (13.7%)
リン酸マグネシウムアンモニウム リン酸カルシウム	19 (10.9%)
リン酸カルシウム	18 (10.3%)
リン酸カルシウム 炭酸カルシウム	15 (8.6%)
シスチン	10 (5.7%)
リン酸マグネシウムアンモニウム	6 (3.4%)
シュウ酸カルシウム・炭酸カルシウム	3 (1.7%)
尿酸・シュウ酸カルシウム	3 (1.7%)
リン酸マグネシウムアンモニウム 尿酸	2 (1.1%)
尿酸水素アンモニウム	1 (0.6%)
尿酸水素アンモニウム リン酸カルシウム	1 (0.6%)
計	175腎 (100%)

に結石が肺に重なって、衝撃波の肺への影響が心配されるため PNL を行った症例が3腎あった。また、その他の32腎のうち26腎は ESWL が最初保険適用外であったため、経済的理由で PNL を行った症例である。また、腎杯憩室結石が2腎、腎瘻状態が2腎、腎不全の症例が1腎、pyonephrosis を合併しているものが1腎あった。

腎瘻造設術は棚橋らの方法に準じて行っている<sup>1)</sup> 二期的手術の場合は 14 Fr マレコーカテーテルを留置し、1週間後に PNL を施行している。一期的に PNL を行った症例は98腎であった。初期に施行した症例、complete staghorn で腎瘻造設が困難な症例、腎瘻造設時に出血が強い症例は二期的に PNL を行った。二期的に行った症例は80腎であった。

また、UPJ 狭窄を合併していた6例に対しては結石摘出後 endopyelotomy を行った。尿管狭窄を合併

していた9例中6例に対しては、balloon dilatation を行った。

術後成績の評価については ESWL 検討委員会の「Endourology, ESWL による結石治療の評価基準」<sup>2)</sup> に従って検討した。

結石の再発予防としては、われわれの施設ではシスチン結石の症例に対しては tiopronin とクエン酸ナトリウムの投与を、また尿酸結石に対しては allopurinol とクエン酸ナトリウムの投与を原則として行っている。その他の症例に対しては一般的注意事項としての水分の多量摂取の励行のみを行っている。

結石の再発について、完全排石が確認された症例のうち、PNL 施行してから半年以上経過した105例に対して検討を行った。これらの症例に対し、再発のアンケート調査を行い、また外来受診を求めた。アンケートによる再発の認定は、結石の自然排石があったか、他医に診断を受けたかによった。外来受診時の検査は IVP を原則とし、必要に応じ、超音波画像診断あるいは CT を行った。累積再発率を Kaplan-Meier 法により算出し、再発率を治療法、結石成分、結石の大きさ、位置、数、結石既往の有無、尿管狭窄の有無について log-rank 検定により検討した。

## 結 果

### 1. PNL 施行回数

PNL 施行回数は1回が115腎 (64.6%)、2回が53腎 (29.8%)、3回が10腎 (5.6%) で平均は1.4回であった。

### 2. 結石成分

シュウ酸カルシウム、リン酸カルシウム、炭酸カルシウムのいわゆるカルシウム結石は109腎 (62.3%)、リン酸マグネシウムアンモニウム (MAP) を含む結石は27腎 (15.4%)、尿酸を含む結石は27腎 (15.4%)、シスチンは10腎 (5.7%) であった (Table 2)。

### 3. 治療成績

退院時の治療成績を Table 3 に示した。残石がなかったものが110腎 (61.8%)、4 mm 以下の残石が見られたものが61腎 (34.3%) で合せて171腎 (96.1%) であった。また、不変は2腎 (1.1%) であった。不変の1例は腎瘻造設時に出血が強く、タンポナーデにして止血した症例である。この症例は輸血は必要なかったが本人の希望により PNL をあきらめ ESWL を行い、stone-free となった。またもう1例は、腎瘻造設時胸腔を穿刺した症例で、ESWL に術式を変更して stone-free となった。この2例はいずれも PNL を開始したごく初期の症例であった<sup>3)</sup>

この成績を結石の大きさ別に分類してみると、Table 4 に示すように結石の大きさが 30 mm を越え

ると完全排石率が低くなる傾向が見られるが有意差はなかった。Staghorn calculi では, staghorn calculi 以外の結石と比較して統計学的に有意に完全排石率は低くなっている ( $P<0.01$ )。

また, 結石の数別に治療成績をみたが, 単発と多発では完全排石率に有意な差は見られなかった。また staghorn calculi を除外して, 結石の位置別に治療成績を検討しても, 腎, 尿管の結石に有意差は見られなかった。

つぎに Table 5 に治療方法別の治療成績を示したが, PNL 単独療法での完全排石率は77.1%であるのに対し, PNL と ESWL の併用療法での完全排石率は51.9%と有意に低くなっている ( $P<0.01$ )。これは, PNL 単独療法群に比較し, PNL と ESWL の併用療法群では staghorn calculi の症例が多くなっているためと考えられる。Staghorn calculi では, PNL 後に腎杯内に大きな残石が残ることが多い。これらの症例では ESWL を併用して腎杯内に残った結石を充分破碎することによって, このうちの約半分が完全に stone-free となり, 残りの半分も排石が期待できる大きさで退院できることを示している。

また, UPJ 狭窄6例に対し endopyelotomy を同時に行ったが, 水腎の程度が岡分類<sup>4)</sup>の E から D へ軽減した症例は2例, D から C へ軽減した症例が4例と, いずれも水腎の改善がみられた。

#### 4. 結石の再発率

全症例の累積再発率は Fig. 1 に示すように1年4.2%, 3年16.6%, 5年29.2%, 7年34.4%, 10年55.4%であった。

年齢別, 性別に結石再発率を検討したが, 統計学的に有意差は見られなかった。また, 結石の部位, 結石

数, 結石の既往の有無にも有意差は見られなかった。

また, 結石の大きさによる再発率を検討したが, 5年再発率は長径が0~9 mm の群で14.3%, 10~19 mm で35.3%, 20 mm 以上の群で29.1%で, これら3群間に有意差は見られなかった。

つぎに腎盂尿管移行部狭窄あるいは尿管狭窄のある症例14例とない症例91例の再発率を Fig. 2 に示した。5年再発率は狭窄のある症例では42.9%と, 狭窄のない症例の27.3%に比較して高いが, 統計学的な有意差は見られなかった。

結石成分による再発率は, 5年再発率はシュウ酸カルシウム29.4%, リン酸カルシウム9.5%, リン酸マグネシウムアンモニウム27.3%, シスチン25.0%, 尿酸18.7%であった。統計学的な有意差は見られなかった。なお, シスチン結石で再発の見られた1例は, tiopronin とクエン酸ナトリウムの内服を中断しており, 再発の見られなかった5例中4例では内服がきちんと継続されていた。尿酸結石では, 再発の見られた4例中3例で allopurinol とクエン酸ナトリウムの内服が中断されていた。再発の見られなかった18例中12例では内服が継続されていた。

PNL 単独療法群と ESWL, PNL 併用群の間でも, 結石再発率を検討したが有意差は見られなかった。

#### 5. 合併症

合併症としては Table 6 に示すように発熱が最も多く, 38°C 以上の発熱が PNL 後出現した症例は45例26.0%で, このうち3日間以上持続したものは15例8.7%であった。これらはいずれも抗生剤投与で治癒した。また術中腎盂, 尿管に穿孔をきたし PNL を途中で止めた症例が4例2.3%あった。これは腎瘻留置で治癒している。また, PNL の翌日多発性脳梗塞を発症し, 軽度の不完全下肢麻痺となった症例が1例あった。脳梗塞発症と PNL との因果関係ははっきりしない。

輸血を必要とした症例が PNS および PNL の後にそれぞれ1例ずつあったが, いずれも腎瘻カテーテル留置で止血した。

また, 腎瘻造設時胸腔を穿刺した症例が1例あった。この症例はこのまま瘻孔は自然閉塞し治癒した。

Table 3. Treatment outcome

治療効果	症例数
残石なし	110腎 (61.8%)
4.0 mm 以下の残石	61 (34.3%)
4.1 mm 以上の残石	5 (2.8%)
変化なし	2 (1.1%)
計	178腎 (100%)

Table 4. Stone size and treatment outcome

	残石なし	4.0 mm 以下の残石	4.1 mm 以上の残石	変化なし	計
~ 9 mm	20 (87.0%)	0 (0.0%)	2 (8.7%)	1 (4.3%)	23
10~19 mm	28 (82.3%)	5 (14.7%)	0 (0.0%)	1 (2.9%)	34
20~29 mm	16 (72.7%)	6 (27.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	22
30 mm~	8 (61.5%)	5 (38.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	13
Staghorn	38 (44.2%)	45 (52.3%)	3 (3.5%)	0 (0.0%)	86
計	110 (61.8%)	61 (34.3%)	5 (2.8%)	2 (1.1%)	178

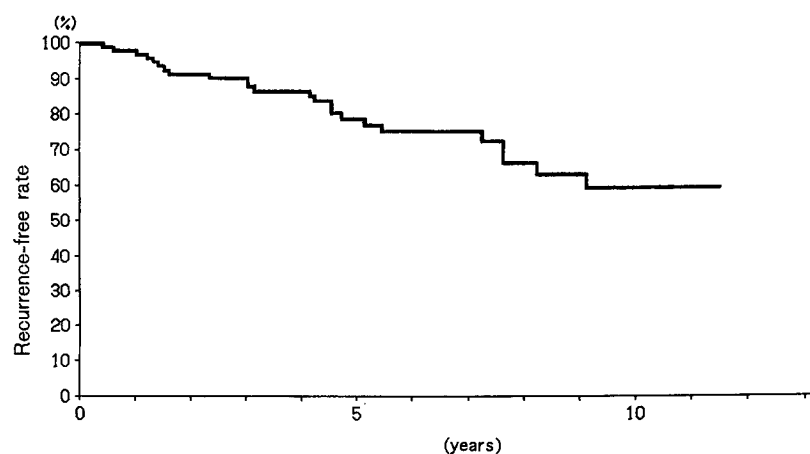


Fig. 1. Recurrence-free rate of all cases.

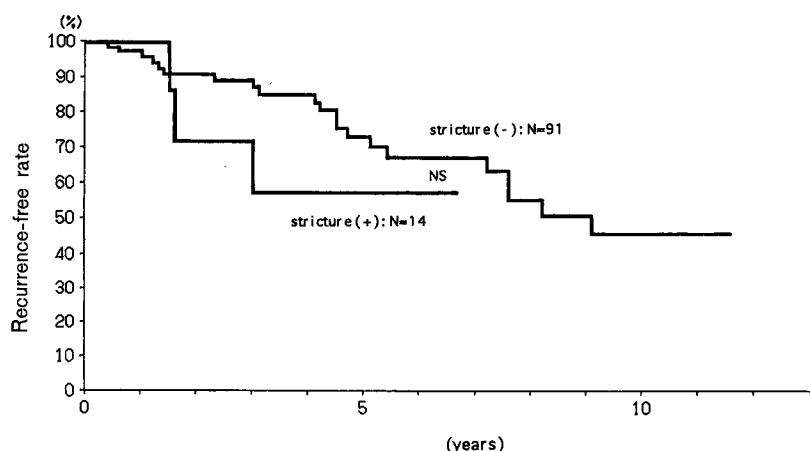


Fig. 2. Ureteral stricture and recurrence free rate.

Table 5. Stone-free rates of PNL monotherapy and PNL + ESWL with varying stone size

	PNL 単独療法群	併用療法群	計
～ 9 mm	15/17 (88.2%)	5/ 6 (83.3%)	23
10～19 mm	19/21 (90.5%)	9/ 13 (69.2%)	34
20～29 mm	8/11 (72.7%)	8/ 11 (72.7%)	22
30 mm～	2/ 5 (40.0%)	6/ 8 (75.0%)	13
Staghorn	10/16 (62.5%)	28/ 70 (40.0%)	86
計	54/70 (77.1%)	56/108 (51.9%)	178

Table 6. Complications of PNL

発熱 (38°C 以上の発熱)	45例 (26.0%)
3日間以上持続	15例 (8.7%)
尿路穿孔	4例 (2.3%)
輸血を必要とした出血	2例 (1.2%)
多発性脳梗塞	1例 (0.5%)
胸腔穿刺	1例 (0.5%)

この後本人の希望により ESWL へ治療方針を変更し stone-free となった。

## 考 察

腎・尿管結石に対しては ESWL が、その安全性、非侵襲性から first choice の治療法として確立しており、PNL を行う症例は限られている。PNL の適応としてはまず、いわゆる厚型完全鑄型結石や、長径が 3.0 cm と volume が大きく、ESWL で破碎しても排石が困難な症例がある<sup>5)</sup> 庵谷ら<sup>6)</sup> は完全鑄型結石で腎杯が拡張している type では、結石の volume が大きい他に ESWL 自体の破碎効率が低下し、計画的破碎が容易でないと述べている。これらの症例では、まず PNL である程度腎盂の結石を摘出し (debulking)、腎杯に残った結石を ESWL で碎石する方が、腎の障害を最小限におさえ、治療期間も短縮することができる。

つぎに多い PNL の適応症例としては、X線透過性結石やシスチン結石などの特殊な結石成分の症例である。X線透過性結石は ESWL 直後の破碎効果の判定が不確実であり、碎石後の排石の状況を把握するのが困難である。またシスチン結石は ESWL では破碎し難い。

UPJ 狭窄, 尿管狭窄の症例では破碎した結石の排出が困難なため PNL の適応となる. また結石摘出後, endopyelotomy あるいは ureteral dilatation が容易に行えるのも PNL の利点である. われわれは6例の UPJ 狭窄症例に endopyelotomy を, 6例の尿管狭窄症例に balloon dilatation を行い, 良好な結果を得ている.

単腎の症例では普通は DJ カテーテル留置のうえ ESWL で充分であるが, 結石の size が大きい時には無尿となる可能性があるため PNL の適応となる. また回腸導管の症例では ESWL 後碎石片が尿管に閉塞した時尿管鏡での摘出が困難となるため, PNL をした方が多い. 体型的異常で, 衝撃波が肺を通過する位置に結石がある場合, 肺泡破裂等の合併症の危険が考えられるため, PNL の適応となる. 腎杯憩室結石では憩室頸部が狭い時に ESWL をしても破碎片が排石されない場合が多く, 腎盂鏡下に頸部を拡張してから結石を摘出した症例もあった.

治療成績は退院時の完全排石が61.8%, 4.0 mm 以下の残石が34.3%で, 合わせて96.1%であった. 町田<sup>7)</sup>は文献上, 各医療機関の成績はおおむね85%と述べている. また間宮<sup>8)</sup>は, ESWL 導入後の PNL の成績をまとめ, 完全排石は60.0%と述べている. われわれの成績もこれとほぼ同等であった.

Staghorn calculi の場合は他の結石に比較し, 完全排石率は有意に低い44.2%であった. これは間宮<sup>8)</sup>の36.8%とほぼ同等であった. しかし, これらの症例でも, 4.0 mm 以下の結石しか残存しなかった52.3%を合わせると96.5%の有効率であった.

結石再発率を Kaplan-Meier 法で検討した報告は少ない. Strem<sup>9)</sup> は腎の struvite 結石症例に対し, PNL 単独療法 (13症例), PNL, ESWL 併用療法 (31症例) を行った後 Kaplan-Meier 法で累積再発率を算出している. その結果は1年2.3%, 3年15.3%, 5年36.8%でわれわれの結果1年4.2%, 3年16.6%, 5年29.2%とほぼ同様であった. また, 再発の risk factor を検討し, 尿路変向, 神経因性膀胱で intermittent catheterization, 尿道狭窄等の anatomical abnormality が有意に再発率に関与しているが, その他に有意なものはなかったとしている. われわれも結石の部位, 大きさ, 結石数, 結石の既往の有無, 結石成分, 尿管狭窄の有無について結石再発率を検討したが, 統計学的な有意差は見い出せなかった.

結石成分ではシスチン結石, 尿酸結石の再発率が高いことが心配される. しかし再発予防処置の効果によるものと思われるが, 他の結石成分の症例と比較して, 再発率に統計学的な有意差は見い出せなかった.

また, UPJ 狭窄, 尿管狭窄の症例においても, 予想に反し狭窄のない症例との間に有意差は見られなかった. これは, 結石摘出後に行った endopyelotomy, balloon dilatation の効果がある程度考えられる.

加藤<sup>10)</sup> は1996年われわれの施設における ESWL 後の再発について報告しているが, 1年2.0%, 3年13.1%, 5年23.9%, 10年40.7%と PNL 後の再発率とほとんど差はなかった.

## 結 語

PNL 開始後11年間の173例178腎の治療成績をまとめた. 完全排石は61.8%, 4 mm 以下の残石は34.3%であった. PNL 後半年以上経過し, 完全排石が確認された症例は105例であった. これらの累積再発率は1年4.2%, 3年16.6%, 5年29.2%, 7年34.4%, 10年55.4%であった. Risk factor で統計学的に有意なものは見られなかった.

## 文 献

- 1) 棚橋善克: 経皮的腎尿管切石術. 臨泌 40: 109-116, 1986
- 2) 園田孝夫: Endourology, ESWL による結石治療の評価基準. 日泌尿会誌 80: 505-506, 1989
- 3) 中嶋久雄, 毛利和富, 大西茂樹, ほか: 三樹会病院における経皮的腎尿管結石摘出術の経験—PNL 単独療法を中心として— 泌尿紀要 34: 240-242, 1988
- 4) 岡 直友: 水腎症. 日本泌尿器科全書. 第2巻. I. 南江堂. 金原出版, 東京 pp. 243-297, 1960
- 5) 中嶋久雄, 毛利和富, 大西茂樹, ほか: 三樹会病院における経皮的腎尿管結石摘出術の経験—ESWL, PNL 併用療法を中心として— 泌尿紀要 34: 237-239, 1988
- 6) 庵谷尚正, 折笠精一: ESWL と PNL の合併療法. 泌尿器外科 4: 143-147, 1991
- 7) 町田豊平: Endourology. 日泌尿会誌 80: 801-813, 1989
- 8) 間宮良美, 平田 亨, 秋谷 司, ほか: 体外衝撃波碎石術導入後の経皮的腎碎石術実施例の検討. 臨泌 47: 307-311, 1993
- 9) Strem SB: Long-term incidence and risk factors for recurrent stones following percutaneous nephrostolithotomy or percutaneous nephrostolithotomy/extracorporeal shock wave lithotripsy for infection related calculi. J Urol 153: 584-587, 1995
- 10) 加藤修爾, 丹田 均, 大西茂樹, ほか: 長期にみた ESWL 後の結石再発率. 泌尿紀要 42: 717-722, 1996

(Received on January 24, 1997)

(Accepted on May 1, 1997)